

Aus der Kinderklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

TODESURSACHEN BEI FRÜHGEBORENE

Erhebungen auf der Frühgeburten-
station der Mainzer Universitäts-
Kinderklinik 1962 - 1970

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Siegfried Strübing
aus Aken/Elbe

Mainz

1978

Aus der Kinderklinik
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

TODESURSACHEN BEI FRÜHGEBORENEN

Erhebungen auf der Frühgeburten-
station der Mainzer Universitäts-
Kinderklinik 1962 - 1970



Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Medizin
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Siegfried Strübing
aus Aken/Elbe

Mainz
1978



Fachbereichsdekan: Professor Dr. E. Straub

1. Gutachter: Professor Dr. W. Toussaint

2. Gutachter: Professor Dr. J. Spranger

3. Gutachter: Prof. Dr. J. Gehler

1914-1915

Die folgende Tabelle der Ergebnisse der
des Jahres 1914-1915

1. Klasse

2. Klasse

3. Klasse MEINEN ELTERN

4. Klasse

5. Klasse

G l i e d e r u n g

	Seite
A. Körperliche Merkmale des Frühgeborenen und ihre Bedeutung für die neonatale Mortalität	1
B. Methodik	4
C. Ergebnisse	12
D. Schlußbetrachtung	44
Zusammenfassung	56
Literaturverzeichnis	57

A. KÖRPERLICHE MERKMALE DES FRÜHGEBORENEEN UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE NEONATALE MORTALITÄT

In der vorliegenden Arbeit werden die Krankenblätter von 426 verstorbenen Frühgeborenen aus der Mainzer Universitäts-kinderklinik, die in den Jahren 1962 bis 1970 auf der Frühgeborenenstation behandelt wurden, ausgewertet. Die relativ hohe perinatale Mortalität in der Bundesrepublik Deutschland veranlaßte uns, Beziehungen zwischen sozialen Verhältnissen, Schwangerschaftsverlauf, Erkrankungen der Mutter, Perinatalperiode, Therapie und klinischen Todesursachen zu suchen. Wissenschaftliche Erkenntnisse und deren therapeutische Konsequenzen haben in den letzten Jahrzehnten zu einer Senkung der perinatalen Mortalität geführt. Die Senkung der Neugeborenensterblichkeit steht in direktem Zusammenhang mit der Frühgeborenensterblichkeit; so ist die perinatale Gesamtmortalität mit nahezu 80 % durch die Frühgeborenensterblichkeit belastet (WOLF, SIMON).

Unter "Frühgeborenes" versteht man nach der Definition der Weltgesundheits-Organisation (WHO) aus dem Jahre 1950 alle lebend Geborenen bis zu einem Geburtsgewicht von 2.500 g einschließlich. Neugeborene mit einem Geburtsgewicht unter 2.500 g sind sicherlich häufig verfrüht geboren, doch gibt es auch eine ungenügende körperliche Entwicklung (intrauterine Dystrophie) bei normaler Schwangerschaftsdauer. Insbesondere sind bei Mehrlingsschwangerschaften und kleinen Müttern untergewichtige Neugeborene zu erwarten. Auch chronische Erkrankungen der Mutter können die intrauterine Entwicklung des Kindes beeinträchtigen. Unter europäischen Verhältnissen kann davon ausgegangen werden, daß zwei Drittel der Kinder mit einem Geburtsgewicht unter 2.500 g zu früh auf die Welt kamen, während ein Drittel trotz normaler Schwangerschaftsdauer das normale Gewicht nicht erreicht (BETKE). Da die Schwangerschaftsdauer jedoch als Parameter zur Kennzeichnung des Frühgeborenen mit zahlreichen Unsicherheitsfaktoren belastet ist, wird in der vorliegenden Untersuchung auf eine

Differenzierung zwischen echten Frühgeborenen und ausgetragenen Mangelgeburten verzichtet. Dabei wird in Kauf genommen, daß die Überlebenschance enger mit dem Reifegrad und damit mit der Schwangerschaftsdauer als mit dem Körpergewicht korreliert. Andererseits können Mangelgeborene aufgrund der Störungen, die in utero ihr Gedeihen beeinträchtigen, ernste Schäden aufweisen. Mißbildungen treten bei ihnen häufiger auf als bei unreif Geborenen. Als Zeichen der Unreife findet man bei den frühgeborenen Kindern typische äußere körperliche Merkmale. Die Haut ist, besonders im Bereich der Schultern, der Oberarme und der Oberschenkel, mit feinem Wollhaar (Lanugo) bedeckt. Das Unterhautfett ist vermindert oder fehlt völlig, die Ohrknorpel fehlen oder sind noch nicht voll ausgebildet, Finger- und Zehennägel erreichen nicht die Kuppen, die Muskulatur ist dürrig. Bei Mädchen bedecken die nur gering ausgebildeten großen Labien die kleinen Labien nicht, bei Knaben ist der Descensus testis ausgeblieben (unter 1.500 g Geburtsgewicht regelmäßig). Diese äußeren körperlichen Symptome sind für die Aufzucht der Kinder von geringerer Bedeutung als die funktionelle Labilität. Häufig besteht eine Neigung zu Ödemen, andererseits wird auch eine Dehydratation mit Turgorverlust beobachtet. Nach stärkerer Unterkühlung und bei schlechten Kreislaufverhältnissen werden Ödeme mit teigiger Verhärtung (Sklerödeme) oder Ödeme mit wächsern harter Beschaffenheit (Sklereme) beobachtet.

Durch die im Verhältnis zum Körpergewicht recht große Körperoberfläche, die sehr dünne Haut, mangelndes Fettpolster sowie Unreife des Atemzentrums sind Frühgeborene in besonderem Maße durch Unterkühlung bedroht. Sie unterscheiden sich von Ausgetragenen durch Mangel an Glykogenvorräten; durch pathologische Geburtsvorgänge können diese Vorräte rasch erschöpft werden, so daß es zu der häufig beobachteten Hypoglykämie kommt. Ähnliche Mechanismen führen zu der ebenfalls häufigen Neigung zu Hypocalcämie. Die hohe Vulnerabilität der Blutgefäße, begünstigt durch eine gleichzeitige acidotische Stoffwechsellaage, Hypoxämie und transitorischen Mangel an Gerinnungs-

faktoren (RUGNER) erklärt die Blutungsneigung, wobei intrakranielle Blutungen an erster Stelle zu nennen sind.

Der sich als Zeichen der Leberunreife (PERL) manifestierende Neugeborenenikterus tritt bei Frühgeborenen besonders stark in Erscheinung. Von vitaler Bedeutung ist die Atemfunktion, die durch cerebrale Regulationsstörungen, unvollkommen ausgebildete Lungenstruktur und die Nachgiebigkeit des knöchernen Thorax negativ beeinflusst werden kann. Typische Folge einer inadäquaten Anpassung an die extrauterinen Umweltbedingungen Frühgeborener ist das Atemnotsyndrom.

Bedingt durch unregelmäßige Atmung, unzureichende Stoffwechsel- und Nierenleistungen und begünstigt durch Unterkühlung besteht bei den meisten Frühgeborenen eine Labilität des Säure-Basen-Haushaltes. Die symptomarmen Änderungen bewirken überwiegend eine Acidose. Diese verursacht wiederum Glukoseverwertungsstörungen wie auch eine eingeschränkte Bilirubintoleranz.

Schließlich machen ein Fehlen des Saug- und Schluckreflexes sowie eine unzureichende Produktion der Nahrungsfermente in einer großen Zahl der Fälle eine Dauersondenernährung notwendig (BETKE).

Im Gegensatz zu den Frühgeborenen zeigen Mangelgeburten bis auf eine Verminderung des Unterhautfettgewebes und der Muskulatur bei normaler Schwangerschaftsdauer keine weiteren äußeren Unreifezeichen. Auch bieten sie, wenn keine weitere Schädigung vorliegt, bei der Aufzucht weit weniger Schwierigkeiten als Frühgeborene.

Mechanische Ursachen, wie Anomalien und Erkrankungen der Geburtswege, Traumen (auch artefiziell) und Mehrlingsgeburten sind als kausale Faktoren für das Zustandekommen einer Frühgeburt zu nennen. Weiterhin führen Gestosen, endokrine Störungen, Infektionskrankheiten und Gifte (Genuß-, Gewerbe- und Arzneigifte) sowie funktionelle Schäden (habituelle Aborte, psychische Insulte) zur Frühgeburt (nach PFAUNDLER).

B. METHODIK

Vom August 1962 bis Ende 1970 wurden im Frühgeborenenhaus der Universitäts-Kinderklinik Mainz 1.653 Säuglinge behandelt; von diesen verstarben 448. In der vorliegenden Arbeit konnten 426 Krankenblätter verstorbener Frühgeborener ausgewertet werden. 15 makrosomale Kinder diabetischer Mütter blieben unberücksichtigt, 7 Krankenblätter waren nicht auswertbar. Um die Einflüsse, die bei dem Krankheitsverlauf eine Rolle spielten, erkennen zu können, wurden die Krankenblätter von jedem Patienten anhand eines Fragebogens, welcher die Vielzahl der Einzelangaben auf den Krankenblättern in größtmöglichem Umfang erfaßt, ausgewertet. Im Hinblick auf die Dokumentationsfähigkeit wurde der Fragebogen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Dokumentation und Statistik der Universität Mainz erstellt.

Fragebogen

Proband (laufende Nummer)

Krankenblattnummer:

Name: ...

Geschlecht: männl. (1), weibl. (2), nicht bestimmbar (3)

I. Soziale Verhältnisse

Alter der Mutter in Jahren ...

Mutter verheiratet (1), ledig (2), verwitwet (3),

getrennt lebend (4), geschieden (5), keine Angabe (9)

Soziale Verhältnisse: ungünstig (1), normal (2), keine Angabe (9)

Belastungen der Mutter: existentielle Angst

ja (1), nein (2), keine Angabe (9)

Berufsausübung in verantwortlicher Stellung:

ja (1), nein (2), keine Angabe (9)

II. Frühere Schwangerschaften der Mutter:

Aborte: ja (1), nein (2), keine Angabe (9)

Frühgeburten: überlebt und gestorben ja (1),
keine (2),
nur verstorbene Frühgeborene (3),
nur überlebende Frühgeborene (4),
keine Angabe (9)

Normalgeburten: ja (1), nein (2), keine Angabe (9)

III. Schwangerschaftsverlauf:

Schwangerschaftsdauer in Wochen ...

Traumen und schwere körperliche Arbeit: ja (1), nein (2),
keine Angabe (9)

Hyperemesis gravidarum ja (1), nein (2), k.A. (9)

Nephropathie ja (1), nein (2), k.A. (9)

Eklampsie ja (1), nein (2), k.A. (9)

Blutungen ja (1), nein (2), k.A. (9)

Diabetes mell. d. Mutter ja (1), nein (2), k.A. (9)

andere ernsthafte Erkrank-
ungen der Mutter ja (1), nein (2), k.A. (9)

IV. Geburtsverlauf:

Hausgeburt (1), Kliniksentbindung (2), keine Angabe (9)

Geburtsüberwachung ja (1), nein (2), k.A. (9)

Amniocentese ja (1), nein (2), k.A. (9)

unauffälliger Geburtsverlauf ja (1), nein (2), k.A. (9)

stark verzögerte Geburt ja (1), nein (2), k.A. (9)

Sturzgeburt ja (1), nein (2), k.A. (9)

Geburt als 2. Zwilling oder

Nachgeborenes bei Mehr-

lingsgeburten ja (1), nein (2), k.A. (9)

vorzeitiger Blasensprung ja (1), nein (2), k.A. (9)

vorzeitige Lösung	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Placenta praevia	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Nabelschnurvorfall	ja (1), nein (2), k.A. (9)
intrauterine Asphyxie	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Lageanomalie	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Forceps	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Vakuumextraktion	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Sectio caesarea (Grund...)	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Fruchtwassermenge	normal (1), vermehrt (2), Trockengeburt (3), keine Angabe (9)
Fruchtwasserbeschaffenheit	klar (1), grünlich (2), übelriechend (3), k.A. (9)
Placentaveränderung	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Gewicht der Placenta in Gramm ...	k.A. (9)
Kind/Placenta-Zahl ...	k.A. (9)
Apgarzahl bei der Geburt ...	k.A. (9)
Apgarzahl bei der Ankunft im Frühgeborenenhaus ...	k.A. (9)
Temperatur b.d. Aufnahme im Frühgeb.-Haus ...	k.A. (9)

V. Somatische Angaben:

Geburtsgewicht in Gramm ...	k.A. (9)
Länge bei der Geburt in cm ...	k.A. (9)
Gewicht am 4. Tag p.p. ...	k.A. (9)
Gewichtsminimum ...	k.A. (9)
Gewichtsminimum am ...ten Tag ...	k.A. (9)
Gewichtssturz	ja (1), nein (2), k.A. (9)
(mehr als 10 % des Geburtsgewichtes innerhalb von 6 Tagen)	

VI. Reifegrad des Kindes:

Lanugobehaarung	wenig (1), mittel (2), reichlich (3), keine Angabe (9)
-----------------	---

Fingernägel	kürzer als (1), erreichen (2), überragen die Kuppen (3), keine Angabe (9)
Zehennägel	kürzer als (1), erreichen (2), überragen die Kuppen (3), keine Angabe (9)
Fettpolster	regelrecht (1), schwach oder fehlen (2), stark (3), keine Angabe (9)
Hoden	descendiert (1), nicht descendiert (2), keine Angabe (9)
große Labien bedecken die kleinen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Ohrknorpel	vorhanden (1), in Ausbildung (2), nicht vorhanden (3), keine Angabe (9)

VII. Postnatale Störungen, Verlauf:

apnoische Anfälle	ja (1), nein (2), k.A. (9)
freies Intervall	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Verschlechterung in Stunden nach der Geburt ...	k.A. (9)
Stöhnen - Krächzen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Einziehungen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Cyanose	allgemeine Cyanose (1), Akrocyanose (2), keine Cyanose (3), keine Angabe (9)
mangelhafte Lungenbelüftung	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Muskeltonus	normal (1), erhöht (2), vermindert (3), schlaff (4), keine Angabe (9)
Ödeme (1), Sklerödem (2), Sklerem (3), keine Ödeme (4),	keine Angabe (9)
Hypoglykämie (unter 20 mg%)	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Hyperbilirubinämie	ja (1), nein (2), k.A. (9)
(oberhalb der Austauschgrenze nach Polacek)	
Rh- oder ABO-Inkompatibilität	
oder -Konstellation	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Coombstest	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Austauschtransfusion	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Krämpfe	ja (1), nein (2), k.A. (9)
höchste Atemfrequenz ...	k.A. (9)

Krankheitsbilder:

Infektionen - Meningitis (1), Pneumonie (2), Nabelinfektion (3), Dyspepsie (4), sonstige (5), keine (6), mehrere (7), keine Angabe (9)

Hirnblutung ja (1), nein (2), k.A. (9)

Membransyndrom ja (1), nein (2), k.A. (9)

pH-Werte bei der Aufnahme:

pH über 7,2 (1), 7,2 - 7,0 (2), unter 7,0 (3), k.A. (9)

BE über -10 (19, -10 bis -22 (2), unter -22 (3), k.A. (9)

pH-Werte bei Beginn der Verschlechterung:

pH über 7,2 (1), 7,2 - 7,0 (2), unter 7,0 (3), k.A. (9)

BE über -10 (1), -10 bis -22 (2), unter -22 (3), k.A. (9)

pH-Werte ante finem:

pH über 7,2 (1), 7,2 - 7,0 (2), unter 7,0 (3), k.A. (9)

BE über -10 (1), -10 bis -22 (2), unter -22 (3), k.A. (9)

VIII. Behandlung:

Frauenklinik

Bikarbonat ja (1), nein (2), k.A. (9)

Alupent ja (1), nein (2), k.A. (9)

Haemostyptika ja (1), nein (2), k.A. (9)

Trasyol ja (1), nein (2), k.A. (9)

Beatmung ja (1), nein (2), k.A. (9)

Sauerstoffzufuhr ja (1), nein (2), k.A. (9)

Zentrale Atem-Analeptica ja (1), nein (2), k.A. (9)

Frühgeborenenhaus

Infusionen:

Bikarbonat ja (1), nein (2), k.A. (9)

Trispuffer ja (1), nein (2), k.A. (9)

Glukose oder Laevulose ja (1), nein (2), k.A. (9)

krist. Lösungen ja (1), nein (2), k.A. (9)

Plasma oder Serum ja (1), nein (2), k.A. (9)

Aminofusin ja (1), nein (2), k.A. (9)

Sauerstoffzufuhr	ja (1), nein (2), k.A. (9)
höchste Sauerstoffzufuhr ... %	k.A. (9)
wie lange in Stunden ...	k.A. (9)
Dauer der parenteralen Flüssigkeits- zufuhr in Tagen ...	k.A. (9)
Penicillin (synth. oder halbsynth.)	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Colistin	ja (1), nein (2), k.A. (9)
andere Antibiotika	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Cardiaca	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Haemostyptika	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Complamin	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Antikonvulsiva	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Calcium	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Benadon	ja (1), nein (2), k.A. (9)
IX. <u>Beatmung:</u>	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Schaukelbeatmung	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Maskenbeatmung und Mund- zu-Mund-Beatmung	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Beginn der Verschlechterung nach Stunden ...	k.A. (9)
Intubation	ja (1), nein (2), k.A. (9)
orotracheal (1), nasotracheal (2), keine Angabe (9)	
Beginn der Verschlechterung nach Stunden ...	k.A. (9)
Dauer in Stunden ...	k.A. (9)
maschinelle Beatmung	ja (1), nein (2), k.A. (9)
X. <u>Orale Nahrungszufuhr:</u>	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Beginn der Nahrungszufuhr in Stunden ...	k.A. (9)
mit Tee (in Tagen) ...	k.A. (9)
mit Glukose (in Tagen) ...	k.A. (9)
mit Milch (in Tagen) ...	k.A. (9)
Nahrung abgezogen bis zum n. Tag ...	k.A. (9)

XI. Exitus nach ... Tagen:

k.A. (9)

während der ersten 48 Std. in Stunden ... k.A. (9)

Uhrzeit des Exitus in Std. (0 - 24 Uhr) ... k.A. (9)

Sektion ja (1), nein (2), k.A. (9)

unmittelbare klinische Todesursache

Herzstillstand ja (1), nein (2), k.A. (9)

Kreislaufversagen ja (1), nein (2), k.A. (9)

Atemlähmung ja (1), nein (2), k.A. (9)

Koma ja (1), nein (2), k.A. (9)

Marasmus ja (1), nein (2), k.A. (9)

Verblutung ja (1), nein (2), k.A. (9)

endgültige Diagnose (unter Verwendung des im Krankenblatt
vorliegenden Sektionsprotokolls).

Geburtstraumatische Hirnschädigung:

meningeale Blutungen ja (1), nein (2), k.A. (9)

subependymale Blutungen ja (1), nein (2), k.A. (9)

Haematocephalus internus ja (1), nein (2), k.A. (9)

intracerebrale Blutungen ja (1), nein (2), k.A. (9)

Tentorium- u. Falxeinrisse ja (1), nein (2), k.A. (9)

Liquorvermehrung ja (1), nein (2), k.A. (9)

Hirnödem ja (1), nein (2), k.A. (9)

Hirnmißbildungen ja (1), nein (2), k.A. (9)

Meningitis ja (1), nein (2), k.A. (9)

Asphyxie (klin. Angabe bei
fehlendem Sektionsbefund) ja (1), nein (2), k.A. (9)

Lungen:

hyaline Membranen ja (1), nein (2), k.A. (9)

Atelektasen oder

Dystelektasen ja (1), nein (2), k.A. (9)

Fruchtwasseraspiration ja (1), nein (2), k.A. (9)

Lungenemphysem ja (1), nein (2), k.A. (9)

Lungenödem	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Lungenblutungen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
congenitale Pneumonie	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Leber:	
Vergrößerung	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Hyperaemie	ja (1), nein (2), k.A. (9)
feintropfige Verfettung	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Blutbildungsherde	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Milz:	
Hyperaemie	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Blutungen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Nebennierenblutungen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Nierenblutungen, paren-	
chymatöse	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Genitalmißbildungen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Mißbildungen des Skeletts	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Herzmißbildungen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Pericarderguß	ja (1), nein (2), k.A. (9)
massive Hautunterblutungen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Parenchymatöse Blutungen	
an anderen Organen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
Enteritis oder Colitis	ja (1), nein (2), k.A. (9)
bes. auffällige Diagnosen	ja (1), nein (2), k.A. (9)
extreme Unreife	ja (1), nein (2), k.A. (9)

C. ERGEBNISSE

Das Überwiegen der männlichen Neugeborenen spiegelt sich auch in unserem Krankengut wider: Es wurden 251 männliche und 174 weibliche Frühgeborene sowie 1 Hermaphroditismus verus beobachtet. Die Knabenschwangerschaften verhalten sich zu Mädchenschwangerschaften in unserem Krankengut 144,3 : 100. Diese Zahlen liegen zwischen den von MARTIUS angegebenen Zahlen der angelegten Knaben- und Mädchenschwangerschaften (160 : 100) und dem relativ konstanten Geschlechtsverhältnis ausgetragener Kinder (106 : 100). Auffallend ist hierbei, daß sich dieses Geschlechtsverhältnis nicht in der Gruppe der Frühgeborenen mit einem Körpergewicht von unter 1.000 g widerspiegelt.

Geschlechtsverhältnis:

Tab. I

Gewicht in g		männlich	weiblich
unter	1.000	51	70
	1.001 - 1.250	56	37
	1.251 - 1.500	56	24
	1.501 - 1.750	27	23
	1.751 - 2.000	32	12
	2.001 - 2.500	29	7
		251	173

(bei 1 Pat. keine Gewichtsangabe)

Alter der Mütter:

Tab. II

bis 19 Jahre	=	56 Mütter (13,1 %)
20 - 24 Jahre	=	125 Mütter (29,3 %)
25 - 29 Jahre	=	134 Mütter (31,5 %)
30 - 34 Jahre	=	53 Mütter (12,5 %)
35 - 39 Jahre	=	40 Mütter (9,4 %)
40 - 44 Jahre	=	9 Mütter (2,1 %)
über 45 Jahre	=	1 Mutter (0,2 %)
fehlende Ang.	=	8 Mütter (1,9 %)

Die Abbildung 1 verdeutlicht, wie sich das durchschnittliche Alter der Mütter von Frühgeborenen im Vergleich zum durchschnittlichen Alter der Mütter aller Kinder zugunsten der jüngeren Mütter verschiebt.

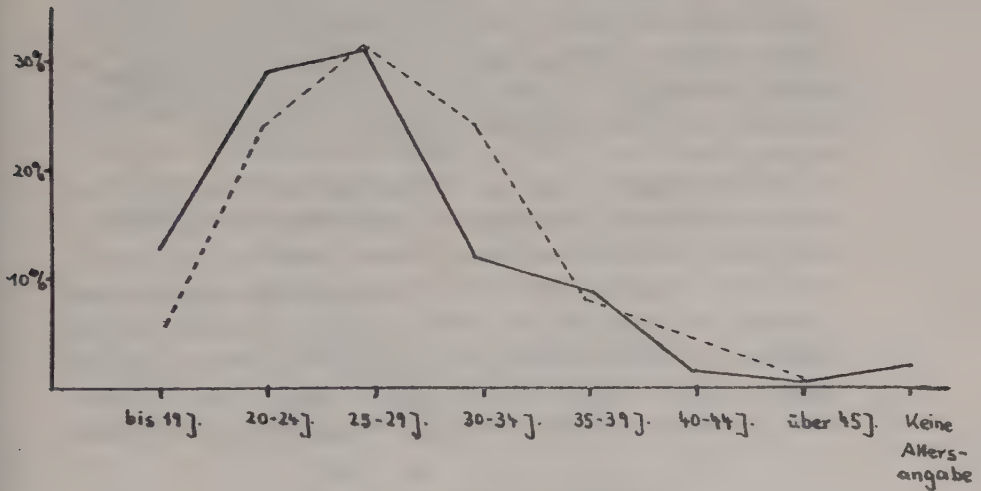


Abb. 1 ——— Altersgruppenverteilung der Mütter der verstorbenen Frühgeborenen in Mainz von 1962 bis 1970

----- Altersverteilung der Mütter in der Bundesrepublik 1953

(STATISTIK DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND)

84,3 % (359) der Mütter waren verheiratet, 12,0 % (51) waren ledig, 0,2 % (1) verwitwet, 0,2 % (1) getrennt lebend und 1,2 % (5) der Mütter waren geschieden. Bei 2,1 % (9) konnten keine Angaben gemacht werden.

Das entspricht etwa den Angaben von GLEISS (4): 79,2 % der Mütter waren verheiratet, 20,8 % nicht verheiratet.

Als ungünstig waren die sozialen Verhältnisse in 14,8 % (63 Fälle), als normal in 66,7 % (284 Fälle) aller Fälle anzusehen; bei 18,5 % (79 Fälle) war keine Angabe zu erhalten. Zu den ungünstigen sozialen Verhältnissen rechneten wir z.B. schlechte Wohnverhältnisse und Belastungen durch eine unvorteilhafte soziale Stellung der Mütter. Existentielle Angst, meist bei sehr jungen Müttern mit vorehelicher Konzeption, fand sich bei 14,8 % (63 Fälle) der Fälle. Berufsausübung in verantwortlicher Stellung wurde in keinem Fall angegeben.

Bei 117 Müttern (27,5 %) war unser Frühgeborenes das erste Kind, frühere Aborte bestanden bei 85 Müttern (20 %). Mehrere Frühgeborene, wovon einige überlebten und andere starben, fanden sich bei 78 Müttern (18,3 %). Bei 31 Müttern (7,3 %) ist mindestens eine gestorbene Frühgeburt vorausgegangen, bei 33 Müttern (7,7 %) überlebten die Frühgeborenen. Bei 219 Müttern (51,4 %) waren normale Geburten vorausgegangen, jedoch wurden hierbei in 67 Fällen schlechte soziale Verhältnisse, psychische Belastungen und ähnliche Risikofaktoren angegeben.

Schwangerschaftsverlauf:

Tab. III	Schwangerschaftsdauer	Zahl der Fälle
	bis 20 Wochen	3 (0,7 %)
	21 - 24 Wochen	34 (8,0 %)
	25 - 28 Wochen	128 (30,1 %)
	29 - 32 Wochen	155 (36,4 %)
	33 - 36 Wochen	72 (16,8 %)
	37 - 40 Wochen	13 (3,1 %)
	41 - 42 Wochen	3 (0,7 %)
	keine Angaben	18 (4,2 %)

In den folgenden Abbildungen soll das aus den Angaben der Mütter errechnete Gestationsalter mit den Geburtsgewichten und Geburtslängen verglichen werden. Dabei zeigen sich insbesondere bei Vergleich der Scheitelfersenlänge unserer Patienten mit den Normkurven von HOSEMANN deutliche Abweichungen. Daraus ergibt sich, daß den Angaben der Mütter nur vorbehaltlich zu glauben ist, insbesondere wohl deshalb, weil sich bei den Müttern von Frühgeborenen eine relativ hohe Zahl von vorehelich konzipierten Kindern befindet und dieser Umstand durch falsche Angaben verschleiert werden soll. Beim Vergleich der Geburtsgewichte unserer Patienten mit den Normkurven zeigt sich dies weniger deutlich. Die deutliche Abweichung bei den höheren Geburtsgewichten kommt durch eine geringe Fallzahl in diesem Bereich bei stark divergierenden Angaben zustande.

Geburtsgewichte:

Tab. IV	Geburtsgewicht in g	Zahl der Fg
	unter 1.000	121
	1.001 - 1.250	93
	1.251 - 1.500	80
	1.501 - 1.750	51
	1.751 - 2.000	44
	2.001 - 2.500	36

Das geringste Geburtsgewicht betrug 395 g

Geburtslängen:

Tab. V	Geburtslänge in cm	Zahl der Fälle
	unter 30,0	10
	30,1 - 35,0	95
	35,1 - 40,0	181
	40,1 - 45,0	116
	45,1 - 50,0	19

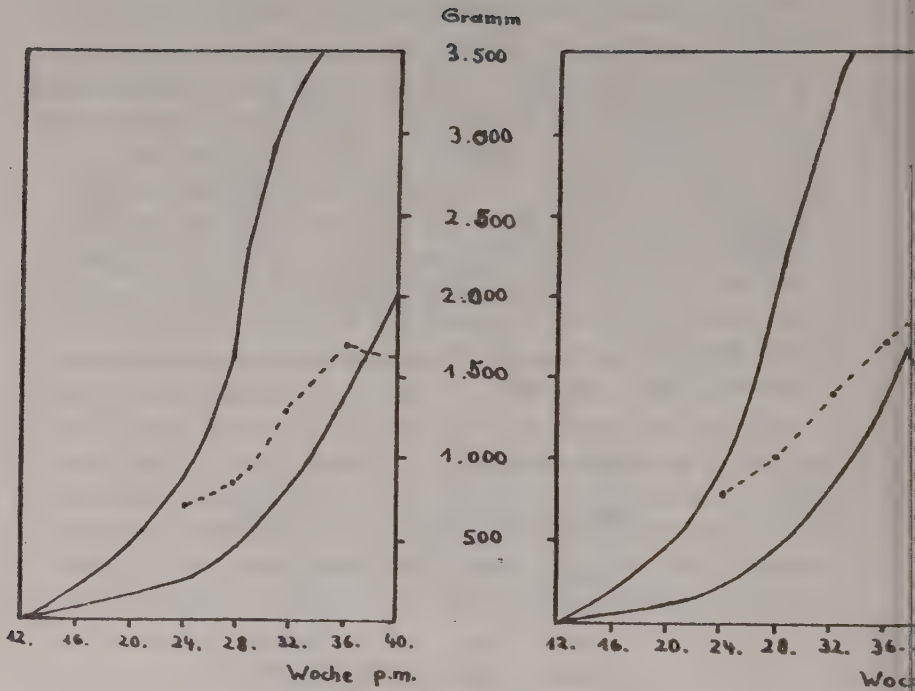


Abb. 2 Gewichte der Frucht in den einzelnen Schwangerschaftswochen
(nach HOSEMAN in H. MARTIUS).

--- durchschnittliche Ge-
wichte der weiblichen
Frühgeborenen des vor-
liegenden Patientengutes

--- durchschnittliche Ge-
wichte der männlichen
Frühgeborenen des vor-
liegenden Patientengutes

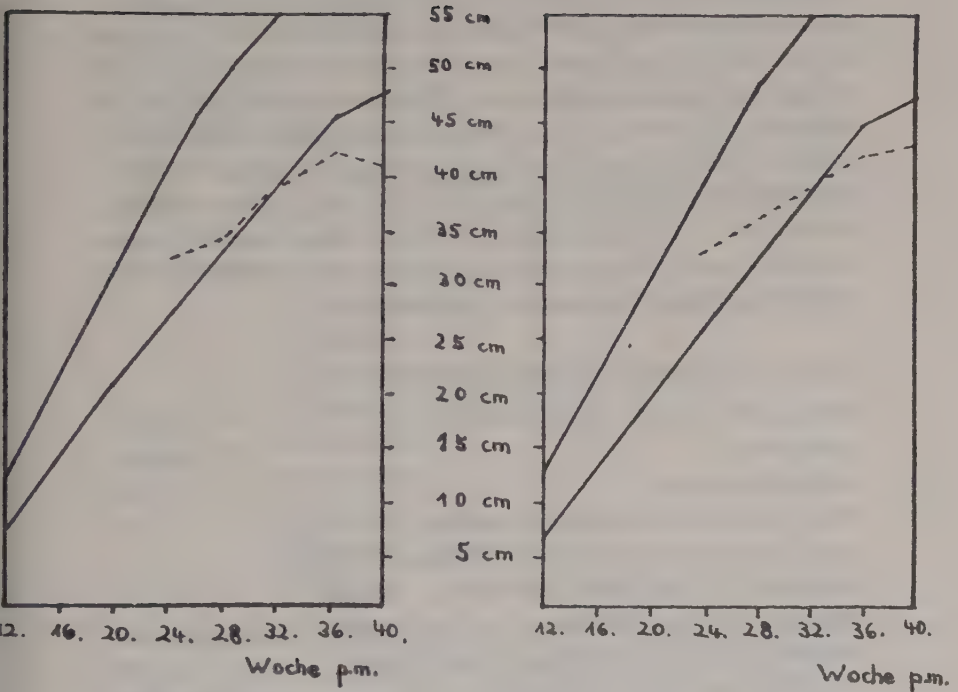


Abb. 3 --- durchschnittliche
Längen der weiblichen
Frühgeborenen des vor-
liegenden Patientengutes

--- durchschnittliche
Längen der männlichen
Frühgeborenen des vor-
liegenden Patientengutes

Scheitelfersenlängen der Frucht in den einzelnen Schwangerschaftswochen. Die beiden Linien umgrenzen die individuelle Streuung (nach HOSEMAN in H. MARTIUS).

In einer großen Zahl der Fälle wurden pathologische Schwangerschaftsverläufe beobachtet. So kam es bei 139 Müttern (32,6 %) zu Blutungen in der Schwangerschaft, wobei Blutungen unmittelbar vor der Geburt bei vorzeitiger Lösung oder Placenta praevia nicht mitgerechnet wurden. 40 Mütter (9,4 %) gaben schwere körperliche Arbeit oder Traumen während der Schwangerschaft an, bei 58 Müttern (13,6 %) bestand eine Hyperemesis gravidarum, bei 24 Müttern (5,6 %) eine Nephropathie, bei 3 Müttern (0,7 %) eine Eklampsie. Ein Diabetes mellitus der Mutter fand sich nur in einem Fall, dies läßt sich damit erklären, daß in dieser Arbeit nur Frühgeborene unter 2.500 g Geburtsgewicht aufgenommen wurden und die Kinder diabetischer Mütter trotz Frühgeburt überwiegend sehr hohe Geburtsgewichte aufweisen.

Weitere schwerwiegende Erkrankungen der Mütter:

Cervixinsuffizienz (2 x Shirodkar-OP)	in 4 Fällen,
Tuberkulose	in 3 Fällen,
hochgradige Anaemie	in 2 Fällen,
Lues, Gonorrhoe, Toxoplasmose, Neoplasma (Ovarial-Tumor), Fieber im 3. Schwangerschaftsmonat, Asthma bronchiale, heftiger Infekt der oberen Luftwege, Adnexitis, Uterus myomatosus, Retroflexio uteri, Appendektomie, Cholecystektomie (mens II) und Pankreatitis mit Verschlußikterus	in je 1 Fall.

Geburtsverlauf:

In 387 Fällen erfolgte die Entbindung in einer Klinik, nur bei 37 Frühgeborenen handelte es sich um Hausgeburten. Eine Geburtenüberwachung durch einen Arzt oder eine Hebamme war bei 388 Geburten möglich.

Ein unauffälliger Geburtsverlauf wurde 161mal (37,8 %), eine stark verzögerte Geburt 7mal (1,6 %) und eine Sturzgeburt 12mal (2,8 %) beschrieben. Weiterhin wurden 45 (10,6 %) Zwillingsgeburten und 1 (0,2 %) Drillingsgeburt beobachtet.

Bei 99 (23,2 %) Schwangerschaften kam es zu einem vorzeitigen Blasensprung, bei 141 (26,8 %) kam es zu einer vorzeitigen Lösung. Eine Placenta praevia bestand 48mal (11,3 %), ein Nabelschnurvorfall 7mal (1,6 %).

Die Durchführung einer Amniocentese war nur in 2 Fällen aus den anamnestischen Angaben ersichtlich.

Grünes Fruchtwasser oder schlechte kindliche Herztöne zeigten bei 80 (18,8 %) Frühgeborenen eine intrauterine Asphyxie an.

Folgende Lageanomalien kamen vor:

einfache Steißlage	44
Steißfußlage	8
unvollkommene Fußlage	14
vollkommene Fußlage	11
Gesichtslagen	4
Vorderhauptslage	1
Querlage	5
Querlage mit Armvorfall	1
Armvorfall	2

Eine Zangenextraktion wurde zweimal (0,5 %), eine Vakuumextraktion überhaupt nicht durchgeführt. Die 41 Fälle (9,6 %) von Entbindungen durch Sectio überschreiten nur um etwa 2 % vergleichbare Ergebnisse aus der Kölner Universitäts-Kinderklinik (HEINISCH u. KNOOP).

Ursachen der Sectiones:

Placenta praevia	35
vorzeitige Lösung	2
Genitalkarzinom	2
enges Becken	1
Rh-Erythroblastose	1

Eine Vermehrung des Fruchtwassers wurde bei 77 (18,1 %) Geburten und eine Trockengeburt 14mal (3,3 %) angegeben, allerdings war die Fruchtwassermenge in 271 Fällen (63,6 %) nicht eruierbar. Grünliches Fruchtwasser fand sich 32mal (7,5 %) und übelriechendes Fruchtwasser 2mal (0,5 %), wobei wiederum bei 268 (62,9 %) der Fälle eine Angabe fehlte. Unter 15 Beschreibungen der Plazenta fanden sich 9mal Plazentaveränderungen.

Plazentagewichte:

Tab. VI	Plazentagewichte in Gramm	Zahl der Fälle
	200 - 250	3
	251 - 300	11
	301 - 350	4
	351 - 400	5
	401 - 450	7
	451 - 500	6

Kind-Plazenta-Zahl:

Tab. VII	Kind-Plazenta-Zahl	Zahl der Fälle
	1,0 - 1,9	1
	2,0 - 2,9	12
	3,0 - 3,9	16
	4,0 - 5,0	7

Die Plazentagewichte waren aus den Unterlagen der Universitäts-Frauenklinik nur aus einem begrenzten Zeitraum ersichtlich, so daß auch nur in einer geringen Zahl der Fälle die Kind-Plazenta-Zahl errechnet werden konnte. Da das Plazentagewicht ohnehin großen Schwankungen unterliegt, können aus den vorliegenden Angaben wegen der geringen Fallzahl keine Folgerungen gezogen werden. Auffällig ist jedoch,

daß im vorliegenden Zahlenmaterial kleine Kind-Plazenta-Zahlen überwiegen, die bei ausgetragenen Kindern mit normalem Gewicht in der Regel um 5 liegen sollten (durchschnittliches Plazentagewicht nach MARTIUS 620 g, durchschnittliches Gewicht des Neugeborenen 3.200 g).

Apgar-Index:

Ober den Zustand des Kindes nach der Geburt gibt der Apgar-Index wertvolle Aufschlüsse:

Tab. VIII Apgar-Index

	2	1	0	Summe
Herzfrequenz/min.	100 bis 140	unter 100	0	
Atmung	kräftiges Schreien	unregelmäßig und flach	Apnoe	
Reflex-Erregbarkeit Reiz in Nase oder Mund	gut, Grimassieren, Husten, Niesen	mäßig	fehlend	
Muskeltonus	gut mit kräftig gebeugten Armen und Widerstand bei passiven Bewegungen	mäßig	völlig schlaff	
Hautfarbe	rosig einschließl. Gesicht und Extremitäten	leicht grau oder cyano-tisch	tief blau oder weiß	

Apgarzahlen direkt nach der Geburt:

Tab. IX	Apgar- zahl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Zahl der Fälle	-	6	3	3	1	1	2	3	1	1	4

Apgarzahlen bei der Aufnahme im Frühgeborenenhaus:

Tab. X	Apgar- zahl	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Zahl der Fälle	-	53	14	38	27	42	38	52	20	9	5

150mal war keine Apgarzahl angegeben.

Das Überwiegen der niedrigen Apgarzahlen macht die Beeinträchtigung der vitalen Funktionen bei den später verstorbenen Frühgeborenen deutlich. So hatten von 276 Frühgeborenen 76,8 % einen Apgarindex unter 6.

Körpertemperatur bei der Aufnahme im Frühgeborenenhaus:

Tab. XI	Temperaturen	Zahl der Fälle
	bis 32 °C	24
	32,1 - 33 °C	36
	33,1 - 34 °C	75
	34,1 - 35 °C	101
	35,1 - 36 °C	109
	36,1 - 37 °C	43
	über 37 °C	5

Die niedrigste Aufnahmetemperatur betrug 27,1 °C,
die höchste Aufnahmetemperatur 40,8 °C.

Von vitaler Bedeutung ist die Vermeidung einer Unterkühlung. Da die Wärmeregulation neugeborener und besonders unreifer Kinder noch ungenügend entwickelt ist, ist der Wärmeverlust schon bei normaler Zimmertemperatur erheblich. Abkühlung bewirkt eine Steigerung der Stoffwechselreaktionen, die mit Zunahme des Sauerstoffverbrauchs verbunden sind. Zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, daß die Oberlebensrate unterkühlter Kinder geringer ist. Für die Praxis ergibt sich hieraus, die Umgebungstemperatur Neugeborener so zu wählen, daß sie der sogenannten "Neutraltemperatur" entspricht, d.h. der Temperatur, bei der der Sauerstoffverbrauch am geringsten ist. Die Neutraltemperatur beträgt für reife Kinder kurz nach der Geburt 32 - 33 °C, für Frühgeborene unter 1.300 g jedoch 35 - 36 °C (SCHRÖTER).

Die hier angegebenen Zahlen zeigen, daß nicht nur die Unterkühlung (24 Kinder unter 32 °C) sondern auch die Überhitzung eine wichtige Rolle spielt (48 Kinder über 36,1 °C).

Das Körpergewicht konnte bei unserem Patientengut nur in einem kleinen Teil der Fälle über mehrere Tage verfolgt werden. Das Gewichtsminimum wurde bei 73 Patienten durchschnittlich am 4. Tag gesehen. Dies entspricht den detaillierten Untersuchungen der Jahre 1957 bis 1970 aus der Gießener Universitäts-Frauenklinik (OTTO). Dort lag die zeitliche Begrenzung des Gewichtsabfalls der Frühgeborenen bei durchschnittlich 3,9 Tagen. Ein Gewichtssturz mit Abfall des Körpergewichts innerhalb von 6 Tagen um mehr als 10 % des Geburtsgewichtes wurde bei 21 Frühgeborenen beobachtet.

Deutlichere Zeichen der Unreife, wie Fehlen der Ohrknorpel oder mangelhafte Ausbildung derselben, fehlender Descensus testis bzw. Klaffen der großen Labien, deutliche Lanugobehaarung und unter Kuppenniveau befindliche Finger- und Zehennägel wurden bei 320 Frühgeborenen von 350 Frühgeborenen (91,4 %) beschrieben.

Zusammenstellung der wichtigsten dokumentierten postnatalen Störungen und Laborergebnisse:

	Zahl der Frühgeborenen	
apnoische Anfälle	380	(89,2 %)
freies Intervall	89	(20,9 %)
durchschnittliche Verschlechterung in Stunden nach der Geburt	20,5 Stunden	
Stöhnen, Krächzen	315	(73,9 %)
Einziehungen	314	(73,7 %)
generalisierte Cyanose	339	(79,6 %)
Akrocyanose	23	(5,4 %)
mangelhafte Lungenbelüftung	336	(78,9 %)
Muskeltonus normal	93	(21,8 %)
erhöht	30	(7,0 %)
vermindert	183	(43,0 %)
schlaff	86	(20,2 %)
Ödeme	215	(50,5 %)
Sklerödem	36	(8,5 %)
Hypoglykämie (unter 20 mg%)	2	(0,5 %)
Hyperbilirubinaemie (oberhalb der Austauschgrenze nach Polacek)	13	(3,1 %)
Rh- oder ABO-Inkompatibilität oder -Konstellation	7	(1,6 %)
Coombstest positiv	2	(0,5 %)
notwendige Austauschtransfusionen	6	(1,4 %)
Krämpfe	98	(23,0 %)

Die niedrigen Fallzahlen unter Hypoglykaemie, Rh- oder ABO-Inkompatibilität oder -Konstellation sowie des positiven Coombstests beruhen auf fehlenden Angaben früherer Jahre. Gegenwärtig ist man bemüht, durch intensivere Diagnostik die Risikofaktoren möglichst vollständig zu erfassen.

Setzt die Spontanatmung sofort nach der Geburt ein, so ist dennoch die Atemfrequenz in den ersten Lebenstagen häufig zu kontrollieren. Sie liegt beim gesunden Neugeborenen zwischen 40 und 60/min. Eine anfangs erhöhte Frequenz, die sich in kurzer Zeit normalisiert, ist kein Grund zur Besorgnis. Dagegen weisen eine nach 4 Stunden noch erhöhte Atemfrequenz oder ein Ansteigen derselben auf die Entwicklung eines Atemnotsyndroms hin (SCHRÖTER). Die vorliegenden, über mehrere Stunden gemessenen höchsten Atemfrequenzen zeigen, daß nur bei einem kleinen Teil unserer Patienten die Atemfrequenz im Normbereich lag.

Tab. XII Höchste Atemfrequenz über mehrere Stunden

Atemfrequenz	Zahl der Fälle
unter 20	6
21 - 30	3
31 - 40	23
41 - 50	27
51 - 60	48
61 - 70	46
71 - 80	83
81 - 90	38
91 - 100	125
über 100	27

Bakterielle Infektionen belasten wegen der besonderen Anfälligkeit Neugeborener auch heute noch anteilig die Neonatenpathologie. Stets droht deletäre Sepsis. Von Veränderungen an Haut und Nabel (Nabelschnurgangrän, Ulcus umbilici) nimmt die Sepsis oft ihren Ausgang (ERDMANN).

Klinisch standen Infektionen, sofern sie nicht direkt die vitalen Funktionen gefährdeten, selten im Vordergrund der therapeutischen

Maßnahmen. Die folgenden connatalen Infektionen wurden beobachtet:

Klinisch beobachtete Infektionen	Zahl der Fälle
Meningitis	2 (0,5 %)
Pneumonie	2 (0,5 %)
Nabelinfektion	4 (0,9 %)
Dyspepsie	2 (0,5 %)
Sepsis	4 (0,9 %)
sonstige	5 (1,2 %)

Die Blutgasanalyse mit Bestimmung der Werte für p_H und P_{CO_2} bei Neugeborenen in den ersten Lebensstunden gibt zwar nur ungefähre Hinweise auf die wahren Verhältnisse im arteriellen Blut (KEUTH et al.), jedoch lassen sich durch häufige Messungen hieraus meist ein Überblick über die metabolische und respiratorische Stoffwechsellage gewinnen und eine gezielte therapeutische Richtung einschlagen. Die Parameter des Säure-Basenhaushaltes erlangen unter den biochemischen Untersuchungen eine vorrangige Bedeutung. Weitere Verbreitung der erforderlichen apparativen Einrichtungen in den Krankenhäusern sowie die engmaschigen Kontrollen und Einführung verlässlicherer Bestimmungsmethoden gerade in letzter Zeit haben dem Rechnung getragen. Nach Unterbrechung der arteriellen Blutzufuhr aus der Plazenta entwickelt jedes Neugeborene eine mehr oder weniger ausgeprägte Azidose. Bis zum Einsetzen der Spontanatmung steigt der Kohlensäuredruck des Blutes an. Diese respiratorische Komponente der Neugeborenenazidose ist 1 - 4 Stunden nach der Geburt bereits überwunden, so daß von der 4. Lebensstunde an P_{CO_2} -Werte von 40 mmHg als normal anzusehen sind.

Die metabolische Komponente der Azidose resultiert teilweise aus der während der Geburt im mütterlichen Organismus gebildeten und diaplazentar auf den Fetus übergetretenen Milchsäure. Der überwiegende Teil des Basendefizits wird jedoch durch die infolge der unterbrochenen Sauerstoffzufuhr bei jedem Kind vorübergehend auftretende Hypoxie mit

vermehrter Bildung organischer Säuren vom Kind selbst erzeugt. Dieser metabolische Anteil der Azidose wird nur allmählich bis zum Ende des ersten Lebensstages ausgeglichen. Trotz der hier geschilderten Stoffwechselsituation sinkt der p_H -Wert des Blutes nach der Geburt normalerweise nicht auf Werte unter 7.250 (SCHRÖTER). Im vorliegenden Patientengut sind erst in den letzten Jahren des Untersuchungszeitraumes häufiger Blutgasanalysen mit dem Gerät nach Astrup durchgeführt worden. Trotz der geringen Fallzahl ist aus den folgenden Werten erkennbar, daß bis zum Beginn der Befundverschlechterung durch entsprechende therapeutische Maßnahmen die azidotische Stoffwechsellage gebessert werden konnte, daß ante finem jedoch die extreme Azidose überwiegt (siehe Tab. XIII).

Tab. XIII p_H -Werte bei der Aufnahme

p_H -Wert	über 7,2	7,2 - 7,0	unter 7,0
Zahl der Fälle	78	84	25

BE	über -10	-10 bis -22	unter -22
Zahl der Fälle	96	65	22

p_H -Werte bei Beginn der Verschlechterung

p_H -Wert	über 7,2	7,2 - 7,0	unter 7,0
Zahl der Fälle	62	46	9

BE	über -10	-10 bis -22	unter -22
Zahl der Fälle	79	31	5

p_H -Werte ante finem

p_H -Wert	über 7,2	7,2 - 7,0	unter 7,0
Zahl der Fälle	3	9	16

BE	über -10	-10 bis -22	unter -22
Zahl der Fälle	4	12	12

Die Übersicht in Tabelle XIV zeigt den Einsatz neuerer Behandlungsmethoden der Störung des Säure-Basenhaushaltes seit dem Jahre 1967.

Tab. XIV Therapie vor der Aufnahme in das Frühgeborenenehaus

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Na-Bikar- bonat	-	-	-	-	-	2 3,9%	7 16,3%	9 26,5%	6 13,3%
Alupent	-	-	-	-	-	3 5,9%	6 14,0%	7 20,6%	8 17,8%
Haemo- stypica	-	1 1,7%	7 9,1%	4 8,2%	-	2 3,9%	6 14,0%	9 26,5%	12 26,7%
Trasyol	-	-	-	-	-	-	-	5 14,7%	1 2,2%
zentr. Atemana- leptika (Lobelin u. Micoren)	2 8,0%	3 5,0%	28 36,4%	15 30,6%	15 38,1%	16 23,5%	10 23,3%	10 29,4%	6 13,3%
Beatmung	1 4,0%	3 5,0%	1 1,3%	3 6,1%	8 19,0%	10 19,6%	10 23,3%	7 20,6%	11 24,4%
Sauer- stoff- zufuhr	2 8,0%	3 5,0%	12 15,6%	11 22,4%	30 71,4%	31 60,8%	24 55,8%	19 55,9%	16 35,6%

Behandlung im Frühgeborenhaus:

Die Tabelle XV verdeutlicht den Trend zur parenteralen Flüssigkeitszufuhr mit Ausgleich der Azidose durch Na-Bikarbonat. Demgegenüber spielt Trispuffer wegen der bekannten Nebenwirkung (Gefäßschaden) kaum mehr eine Rolle. Serum- oder Plasmagaben erhielten die meisten Frühgeborenen vom 3. Lebenstag an, wenn dies auch hier nicht evident ist, da mehr als die Hälfte der Frühgeborenen während der ersten zwei Lebenstage verstarb.

Tab. XV Infusionen im Frühgeborenhaus

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Bikar- bonat	-	2 3,3%	40 51,9%	22 44,9%	38 90,5%	47 92,2%	40 93,0%	33 97,1%	44 97,8%
Tris- puffer	-	-	-	7 14,3%	1 2,4%	3 5,9%	-	-	2 4,4%
Glukose oder Laevulose	2 8,0%	13 21,7%	41 53,2%	29 59,2%	38 90,5%	47 92,2%	40 93,0%	33 97,1%	44 97,8%
Kristal- line Lö- sungen	1 4,0%	3 5,0%	3 3,9%	3 6,1%	4 9,4%	8 15,7%	10 23,3%	7 20,6%	10 22,2%
Plasma oder Serum	1 4,0%	4 6,7%	3 3,9%	2 4,1%	7 16,7%	9 17,6%	6 14,0%	8 23,5%	8 17,8%
Aminofusin	-	-	-	-	1 2,4%	-	-	-	-

Der Verlauf der durchschnittlichen maximalen Sauerstoffkonzentration in den einzelnen Jahren spiegelt das Bestreben wider, nicht über längere Zeit höhere Sauerstoffkonzentrationen als 40 % zu verabreichen. Bei schwerer Ateminsuffizienz kann allerdings die O_2 -Konzentration nicht hoch genug sein; solange das Kind cyanotisch ist, besteht die Gefahr der Überdosierung nicht (SCHRÖTER).

Tab. XVI Sauerstoff- und parenterale Flüssigkeitszufuhr

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Sauerstoff- zufuhr	23 92,0%	56 93,3%	76 98,7%	48 100%	42 100%	51 100%	43 100%	34 100%	44 97,8%
Durchschnitt der höchsten Sauerstoff- zufuhr in der Isolette in %	40	44	46,8	50	57	58	50	55	46
durchschnitt- liche Dauer in Stunden	22	19	21	16,7	23	21	28	20	26
durchschnitt- liche Dauer d. parentera- len Flüssig- keitszufuhr in Tagen	7	1	2	1,6	1	2	2,8	2,7	2,3

Die durchschnittliche Dauer der parenteralen Flüssigkeitszufuhr zeigt insgesamt eine steigende Tendenz und bietet damit einen Hinweis auf die zunehmende Lebensdauer bedrohter Frühgeborener.

In jüngster Zeit wird nicht nur die Therapie mit Analeptica, sondern auch mit Cardiacs zugunsten der Bilanzierung des Stoffwechsels und der Behandlung von Atemstörungen mittels apparativer Beatmung aufgegeben.

Neben der antiacidotischen Puffertherapie wird durch Complamin eine erhebliche Besserung der pulmonalen Zirkulation insbesondere bei Membrankindern erreicht (KEUTH und RAZEGHI, KEUTH und KOHLER). Innerhalb der ersten 3 Jahre nach Einführung der Therapie mit Xanthinol-Nicotinat wurden 4/5 der Frühgeborenen, welche später verstarben, mit diesem Medikament behandelt.

Die Gabe von Antikonvulsiva ist vom jeweiligen Krankheitsbild abhängig; über den Einfluß von Benadon kann hier wegen der geringen Fallzahl nichts ausgesagt werden. Die Bilanzierung des Calciumstoffwechsels gehört heute zu den grundlegenden Maßnahmen einer modernen Frühgeborenen-Intensivpflege. So mußte bei etwa 1/3 bis 1/5 der Patienten in den letzten Jahren Calcium parenteral zugeführt werden.

Beatmung:

Die Zusammenstellung der Beatmungsfälle in den einzelnen Jahren spiegelt einerseits den Einsatz verschiedener Beatmungsmethoden wider, zum anderen ist auch nach Phasen eines verstärkten Einsatzes eine vorübergehende Resignation am Rückgang z.B. der maschinellen Beatmung über kurze Zeiträume ersichtlich. Gegenwärtig wird mit besserer Anpassung der Beatmungsgeräte an die Verhältnisse der Frühgeborenen wieder eine zunehmende Zahl von Kindern maschinell beatmet. Aus Tabelle XVIII ist zu entnehmen, daß die Schaukelbeatmung zugunsten modernerer Methoden verlassen worden ist. Die Mund-zu-Mund-Beatmung und die Maskenbeatmung, die früher bei fehlender Intubationsmöglichkeit einen festen Platz in der Frühgeborenen-Intensivpflege innehatten, verlieren ebenfalls ständig an Bedeutung.

Tab. XVIII Beatmung im Frühgeborenenhaus

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
Beatmung	11 44,0%	46 76,7%	75 97,4%	41 83,7%	38 90,5%	47 92,2%	36 83,7%	31 91,2%	41 100,0%
Schaukel- beatmung (Rocker)	11 44,0%	19 31,7%	6 7,8%	-	-	-	-	-	-
Masken- oder Mund-zu-Mund- Beatmung	6 24,0%	38 63,3%	66 85,7%	13 26,5%	38 90,5%	45 88,2%	35 81,4%	29 85,3%	31 77,5%
durchschnitt- licher Beginn nach Ver- schlechterung in Stunden	8	13	4,6	1	1	1	1	1	1
Intubation	4 16,0%	12 20,0%	46 59,7%	28 57,1%	16 38,1%	37 72,5%	25 58,1%	11 32,4%	29 64,3%

Auch die folgenden Angaben über den Einsatz der Intubation mit anschließender Beatmung zeigen die unterschiedliche Einstellung zu dieser therapeutischen Maßnahme in den einzelnen Behandlungszeiträumen. In der jüngsten Zeit bemüht man sich, möglichst bald nach einsetzender Verschlechterung mit der Beatmung zu beginnen. Gleichzeitig mit der Einführung technischer Verbesserungen hat dieses Vorgehen zu einer längeren Beatmungsdauer im letzten Beobachtungsjahr, verglichen mit dem vorangegangenen Zeitraum, geführt.

Eine Diskussion der Vor- und Nachteile unterschiedlicher Beatmungsgeräte (z.B. Bird und Bennet) ist einmal wegen der unvollständigen Angaben, zum anderen ohne Berücksichtigung des einzelnen klinischen Bildes nicht sinnvoll.

Tab. XIX Intubation und maschinelle Beatmung

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
durchschnittlicher Beginn d. Intubation	7	14	7	11	8	7,7	7	10	6,5
n.Verschlechterung in Std.									
durchschnittliche Dauer in Stunden	16	3	12	6	5	10	10	6	11,4
maschinelle Beatmung	-	1	33	24	4	27	21	8	24
		1,7%	42,9%	49,0%	9,4%	52,9%	48,8%	23,5%	53,3%

Nahrungszufuhr:

Auch die orale Nahrungszufuhr, die überwiegend mit 5%iger Traubenzuckerlösung begonnen und mit speziellen, auf die Frühgeborenenverhältnisse abgestimmten Milchfertigpräparaten (Humana 0, Alete initial) fortgeführt wurde, spiegelt die Aspekte der modernen Frühgeborenenpflege wider. Wenn auch die Infusionstherapie im Rahmen der Flüssigkeits-, Elektrolyt- und AS-Gabe zunehmende Verbreitung findet und somit die Möglichkeit der parenteralen Kalorienzufuhr das Problem der kindlichen Ernährung in den Hintergrund zu rücken scheint, so besteht heute weitgehend Einigkeit darüber, mit der oralen Nahrungsverabreichung möglichst früh zu beginnen. - Aus den Angaben über das Abziehen der Nahrungsreste aus dem Magen vor der nächsten Nahrungszufuhr können keine Schlußfolgerungen gezogen werden, da nur kleine Fallzahlen darüber vorliegen.

Tab. XX Orale Nahrungszufuhr

	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
orale Nahrungszufuhr	11 44,0%	24 40,0%	18 23,4%	16 32,7%	9 21,4%	7 13,7%	14 32,6%	7 20,6%	17 17,0%
durchschnittlicher Beginn in Stunden	20	20	18	18	26	34	28	38	33
mit Tee (in Tagen)	-	-	2	-	-	-	-	-	-
mit Glukose (in Tagen)	1	1	1	1,3	2	2	2	7	2
mit Milch (in Tagen)	2	1,6	2	1,4	2	2,2	3	3	3
Nahrung abgezogen bis durchschnittlich zum n.Tag	k.A.	k.A.	3,5	4	7	3	7	3	5

Lebensdauer und Uhrzeit des Exitus:

Die nachfolgende Tabelle zeigt die durchschnittliche Lebensdauer in den einzelnen Jahren. Die Zunahme der Lebensdauer durch die Verbesserung der Aufzuchtbedingungen ist hieraus gut zu ersehen.

Tab. XXI Durchschnittliche Lebensdauer

Jahr	Tage
1962	1,9
1963	1,8
1964	2,5
1965	1,9
1966	2,3
1967	2,1
1968	3,8
1969	3,0
1970	3,1

In Abbildung 4 sind die Zahlen der in den ersten beiden Lebenstagen verstorbenen Frühgeburten graphisch dargestellt. Es sind jeweils die in den ersten 6 Lebensstunden, von der 7. bis 12. Lebensstunde usw., zusammengefaßt. Während der ersten 6 Lebensstunden ist etwa $\frac{1}{4}$ aller verstorbenen Frühgeburten ad exitum gekommen; von den an den ersten beiden Lebenstagen verstorbenen Frühgeburten ist es etwa $\frac{1}{3}$. Hieraus ergibt sich die Folgerung, daß der Schwerpunkt aller therapeutischen Bemühungen in den ersten Lebensstunden liegen sollte.

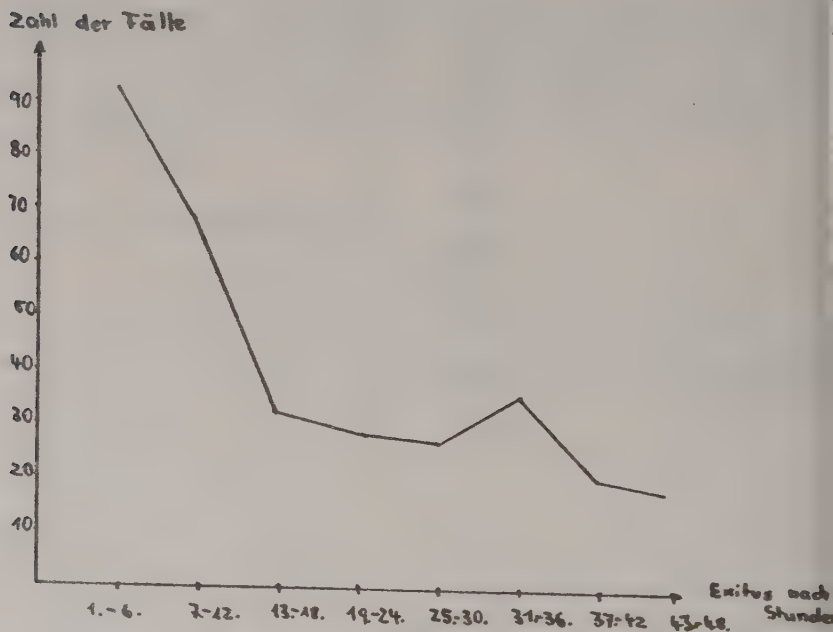


Abb. 4 Zahl der verstorbenen Frühgeborenen in 6-Stunden-Abschnitten.

Bei der Darstellung des Todeszeitpunkts (Abb. 5) fielen die Gipfel in den Nacht- und Nachmittagsstunden auf. Das sind die Zeiten der schwächsten personellen Versorgung der Abteilung gewesen. Der Erkenntnis dieses Zusammenhangs wurde inzwischen Rechnung getragen, indem eine kontinuierliche Betreuung durch in der Intensivpflege erfahrene Ärzte und Schwestern eingeführt worden ist.

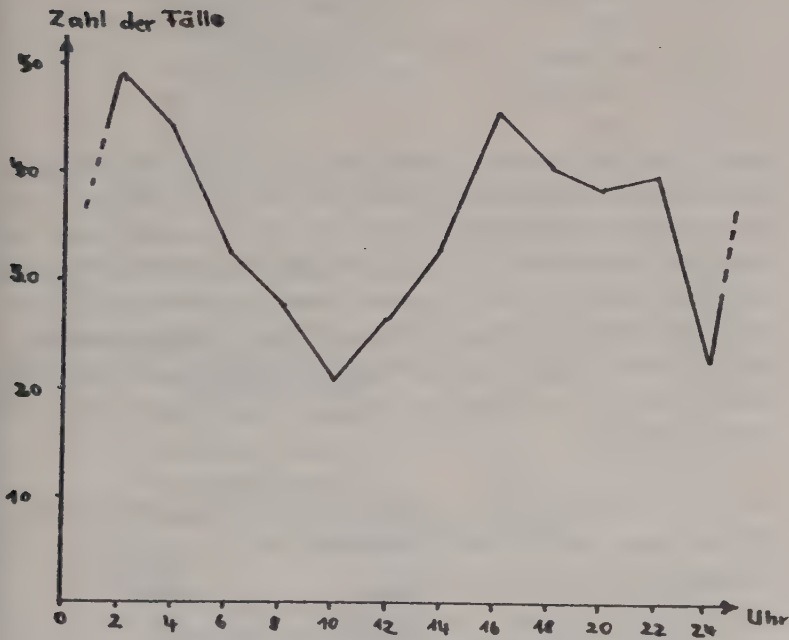


Abb. 5 Eintritt des Todes nach genauer Tageszeit in den Jahren von 1962 bis 1970.

Todesursachen:

Die klinische Todesursache konnte in 374 Fällen (87,8 %) durch die Sektion bestätigt oder erweitert werden. Entsprechend den auf den Totenscheinen vorgegebenen Angaben wurden folgende Todesursachen angekreuzt:

Herzstillstand	331	(77,7 %)
Kreislaufversagen	75	(17,6 %)
Atemlähmung	234	(54,9 %)
Koma	5	(1,2 %)
Marasmus	1	(0,2 %)
Verblutung	2	(0,5 %)

Hierbei sind wir uns dessen bewußt, daß die den Untersuchungen zugrundeliegenden Totenscheine eine bessere Differenzierung nicht erlauben. In der weitaus größten Anzahl der Fälle erscheint Herzstillstand als Todesursache, da ja Atemstörungen in zunehmendem Maße durch künstliche Beatmung behandelt werden können. So wurde 1970 als primäre Todesursache bei allen 45 Fällen ein Herzstillstand angegeben, nur in 3 Fällen spielte die Atemlähmung gleichzeitig eine Rolle. Es sind jedoch komplexe Mechanismen, die schließlich in einen Herzstillstand einmünden.

Die folgende Übersicht gibt die Diagnosen unter Verwendung der klinischen Angaben und der Sektionsprotokolle an:

Geburtstraumatische Hirnblutungen	349
Blutungen im Bereich der Meningen	261
subependymale Blutungen	30
Haematocephalus internus	88
intracerebrale Blutungen	12
Tentorium- oder Falxeinrisse	33
klinischer Verdacht auf Hirnblutung	258

Meningitis (klinisch bzw. Sektion)	5
Hirnödem	3
Hydrocephalus	9
Encephalitis	1
Kernikterus	3
Lunge	
hyaline Membranen	161
Atelektasen, Dystelektasen	253
congenitale Pneumonie	12
Pneumonie, Bronchopneumonie	5
Fruchtwasseraspiration	79
Hydrothorax	2
Pneumothorax	4
Zeichen zentraler Dysregulation	194
Leber	
feintropfige Verfettung	69
subakute Hepatitis	1
Urogenitaltrakt	
Nebennierenblutungen	18
parenchymatöse Nierenblutungen	51
Nierenmißbildungen	6
Genitalmißbildungen	9
Mißbildungen der ableitenden Harnwege	4
Skelett	
Mißbildungen des Skeletts	11
Lippen-Kiefer-Gaumenspalte	3
Spina bifida	1
praemature Synostose	1
Fraktur des Os parietale	1

Herz

Mißbildungen des Herzens	9
Endocarditis	1
Myocarditis	1
Pericarderguß	1

Verdauungstrakt

Mißbildungen im Bereich des Darmes (Volvulus, Malrotation)	8
Enteritis oder Colitis	2
Peritonitis	1
Pankreatitis	1
Oesophagusatresie	3
Analatresie	1

Andere Diagnosen

parenchymatöse Blutungen an verschiedenen Organen	37
massive Hautunterblutungen	19
Struma connata	3
Toxoplasmose	3
Lues	1
Rh-Erythroblastose	1
Mongolismus	1
Edward-Syndrom	1

Tab. XXII Behandelte Kinder im Frühgeborenhaus von August 1962 bis Ende 1970

Jahr	unter 1000 g		1000 - 1500 g		1500 - 2000 g		2000 - 2500 g		Über 2500 g		Insgesamt
	gest.	Überl.	gest.	Überl.	gest.	Überl.	gest.	Überl.	gest.	Überl.	gest.
1962	7	2	12	11	3	28	3	19	-	2	87 25 (28,7 %)
1963	23	1	18	21	16	78	5	46	4	6	218 66 (30,3 %)
1964	23	-	27	20	23	69	4	69	2	10	247 79 (32,0 %)
1965	14	-	16	26	12	83	7	58	3	14	233 52 (22,3 %)
1966	9	1	17	20	9	70	7	38	4	13	188 46 (24,5 %)
1967	14	-	24	21	10	65	4	38	1	10	187 53 (28,3 %)
1968	8	1	23	18	10	62	4	33	1	6	166 46 (27,7 %)
1969	12	1	15	13	5	44	2	40	-	18	150 34 (22,7 %)
1970	10	-	20	17	12	58	5	42	-	13	177 47 (26,6 %)
Insgesamt	120	6	172	167	100	557	41	383	*15	92	1653 448 (27,1 %)

* Kinder diabetischer Mütter

D. SCHLUSSBETRACHTUNG

Die Untersuchungen ergeben als wichtigste Erkenntnis die dominierende Rolle intrakranieller Blutungen in der Pathologie wie auch für die Prognose der Frühgeborenen-Erkrankungen, gefolgt vom Atemnot-Syndrom mit seinen insbesondere pulmonalen Auswirkungen. Außerdem wird deutlich, daß in Entgleisungen des Elektrolytstoffwechsels, in Auf- und Abbaustörungen der Kohlenhydrate, Aminosäuren und Fette, in intra-uterin oder unmittelbar post partum erfolgenden Infektionen weitere Ursachen für den letalen Ausgang von Erkrankungen bei Frühgeborenen zu sehen sind.

In der folgenden Aufstellung sind die Faktoren, welche zu einer Risikogeburt führen, zusammenfassend dargestellt:

Register der Risikofaktoren

I. Familie (Erbkrankheiten)

1. Genetisch bedingte Taubheit und Blindheit
2. Erbliche neurologische Krankheiten wie spinale Muskelatrophie, Muskeldystrophie etc.
3. Genetische Stoffwechseldefekte wie Phenylketonurie, Galactosämie etc.

II. Schwangerschaft

1. Schlechte soziale Stellung der Mutter und mangelhafte Schwangerschaftsfürsorge
2. Sehr junge oder alte Mutter
3. Infektionskrankheiten während der Schwangerschaft
4. Andere Krankheiten der Mutter, insbesondere Diabetes mellitus, Hyperthyreose, Nephropathie, cardiopulmonale Insuffizienz

5. Chemotherapeutica und andere differente Pharmaka, radioaktive Bestrahlung und große chirurgische Eingriffe während der Schwangerschaft
6. Blutgruppenunverträglichkeit
7. Uterusblutungen während der Schwangerschaft
8. Hydramnion
9. Anhalt für rezidivierende Gestationsstörungen (reproductive failure)
10. Mehrlingsschwangerschaft
11. Abnorm kurze (< 37 Wochen) und abnorm lange (> 42 Wochen) Schwangerschaft
12. Intrauterine Mangelernährung und Plazentainsuffizienz (Hypotrophie oder small for dates infants)

III. Geburt

1. Mangelhafte Geburtsleitung, unsachgemäße Anaesthesie, Hypo- und Hyperventilation der Mutter
2. Placenta- und Nabelschnuranomalien (Placenta praevia, Placenta circumvallata, vorzeitige Lösung, feste Nabelschnurumschlingung, Nabelschnurvorfal, Knoten und Tumoren der Nabelschnur)
3. Abnorme Wehentätigkeit
Wehenschwäche und Verlängerung der Geburt, Sturzgeburt
4. Verengung des Geburtskanals, insbesondere des Beckens
5. Lageanomalien
6. Instrumentelle und operative Entbindungen
7. Mehrlingsgeburt

IV. Neugeborenenperiode

1. Asphyxie, > 2 Minuten Dauer bis zum ersten Atemzug oder mehr als 10 Minuten Dauer bis zur normalen Atemtätigkeit und niedrige Apgarnoten (< 7)
2. Abnormer neurologischer Befund und abnormes Verhalten in der Neugeborenenperiode

3. Ikterus gravis, Hypoglykämie, schwere oder chronische Acidose
4. Jede ernsthafte Erkrankung oder Infektion in der Neugeborenenperiode, insbesondere die Meningoencephalitiden
(G. JOPPICH et al.)

Bei Vorliegen eines oder mehrerer dieser Faktoren sind eine intensive Pflege, erhöhte Sorgfalt und laufende Kontrolle des Kindes erforderlich. Das Ziel weiterer Bemühungen zur Senkung der perinatalen Sterblichkeit muß die Verbesserung der Betreuung der Mutter während der Gravidität sein. Hierbei sollten alle Möglichkeiten des technischen Fortschritts, wie Untersuchungen der Plazentafunktion, die Amniocentese, die Amnioskopie, die Entnahme von fetalen Blutproben und die ständige Registrierung von Uterustätigkeit und fetaler Herzfrequenz, genutzt werden.

Zu den Risikofaktoren aus dem somatischen Bereich kommen jedoch, wie bei der Auswertung des vorliegenden Krankengutes deutlich wurde, gerade bei Frühgeburten seelische Belastungen der Mutter durch vorehe-liche Konzeption oder dissoziale Verhältnisse hinzu. Wenn während der Überwachung der Schwangeren eine Gefährdung aus einem zur Vielzahl der genannten Ursachen zählenden Gründe zu vermuten ist, sollte der behandelnde Arzt die Geburtsleitung einem mit modernen Apparaten ausgestatteten geburtshilflichen Zentrum übertragen.

Grundsätzlich sollte die Entbindung in der Klinik vorgenommen werden. Für eine primäre Klinikeinweisung gibt STOLL folgende Indikationen:

Indikationen für die primäre Klinikeinweisung

I. Erstgebärende

1. Veränderungen von Fruchthalter und Geburtsweg:

- a) Uterusmißbildungen
- b) Fehlbildungen
- c) Doppelbildungen
- d) enges Becken, auch leichteren Grades
- e) Beckendeformitäten, z.B. nach Unfall
- f) Tumoren im Geburtskanal oder im kleinen Becken
- g) Vorausgegangene abdominale gynäkologische Operationen
- h) Vorausgegangene vaginale Operationen, auch Vaginalplastik oder Konisation

2. Falschlagen

- a) Querlagen
- b) Schräglagen
- c) Steißlagen
- d) Mehrlinge
- e) Hydramnion
- f) Verdacht auf kindliche Mißbildungen

3. Systemerkrankungen

- a) Endokrinopathien, insbesondere Diabetes, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, auch ohne Dekompensation; Zustand nach Herzoperationen
- b) Essentielle Hypertonie
vorausgegangene Nierenerkrankungen, auch ohne Zeichen der Leistungseinschränkung
- c) Chronische Erkrankungen, die den Schwangerschaftsablauf komplizieren können (z.B. Tuberkulose, Myopie mit Netzhautveränderungen)
- d) Relative Infertilität der Mutter
Starke Adipositas

4. Unterschreitung und Überschreitung des errechneten Geburtstermins

II. Mehrgebärende

1. Mehrgebärende über 39 Jahre oder mit mehr als drei Geburten oder Fehlgeburten

2. Vorausgegangene Risikogeburt

- a) Vorausgegangener ungünstiger Geburtsverlauf (Totgeburt oder geschädigtes Kind)
- b) Vorausgegangene protrahierte Geburt (über 18 Stunden)
- c) Vorausgegangen: Riesenkind (über 4.500 Gramm)
- d) Vorausgegangene operative Entbindung (Sectio, Forzeps, Vakuum-Extraktion)
- e) Vorausgegangene Zerreißen des Geburtskanals mit Narbenbildung
- f) Vorausgegangene Störung der Plazentaperiode (manuelle oder instrumentelle Nachtastung, manuelle Lösung)
- g) Vorausgegangene atonische Nachblutung
- h) Voraussichtliche atonische Nachblutung (Wandveränderungen des Uterus, Vielgebärende, Überdehnung des Uterus, konstitutionelle Disposition)

3. Blutgruppeninkompatibilität

Eine signifikante Abnahme der perinatalen Gesamtmortalität ist bereits allein durch Senkung der Frühgeburtenhäufigkeit, eine prospektive Geburtsleitung und optimale Aufzuchtbedingungen Frühgeborener zu erreichen. Diesem Ziel sollten Untersuchungen dienen, welche die zum vorzeitigen Schwangerschaftsende führenden Faktoren möglichst exakt klären, da bei einer nachfolgenden Gravidität die Kenntnis der ätiologischen Zusammenhänge die wichtigste Voraussetzung ist, präexistente Gefahren zu diagnostizieren und die sich anbahnenden Folgen durch gezielte Präventivmaßnahmen zu verhindern (WOLFF). Hierzu gehört die ärztliche Überwachung und diätetische Betreuung der an angeborenen Stoffwechselleiden erkrankten Mütter. Mit Besserung der Überlebenschancen der Kinder derartig erkrankter Elternteile werden es wiederum mehr zukünftige Mütter sein, die wegen angeborener Störungen des Amino- und Kohlenhydratstoffwechsels betreut werden müssen. Ebenso ist es wichtig, die Früherkennungsmaßnahmen zu intensivieren, wie es beispielsweise bereits durch den Guthrie-Test geschieht.

Daneben belasten bakterielle Infektionen wegen der besonderen Anfälligkeit Neugeborener anteilig die Neonatenpathologie. Während der ersten Lebenstage wird das sich häufig einstellende Bild einer Sepsis kompliziert durch die Folgen des Geburtstraumas. Gerade bei untergewichtigen Säuglingen oder Frühgeborenen ist die Diagnose einer Sepsis recht schwierig. Oft weisen lediglich Unruhe, Appetitlosigkeit, ein graulivides Hautkolorit, ein aufgetriebenes Abdomen, eine als weiche Resistenz zu palpierende Milz, eine Hepatomegalie oder eine Thrombozyto- und Leukopenie nach vorübergehender Leukozytose auf diese bedrohliche Komplikation hin. Eiterungen im Nabelbereich können in einem hohen Prozentsatz als Eintrittspforte der Keime bei der Neugeborenensepsis gelten. Als weitere Symptome spielen Koagulopathien, Exantheme unterschiedlicher Morphie, Atemstörungen, Pyurien und eine Hyperbilirubinaemie eine erhebliche Rolle (ERDMANN). Neben Staphylokokken und *Pseudomonas aeruginosa* gewinnen als Problemkeime Klebsiellen - auch sogenannte apathogene Keime - eine zunehmende Bedeutung.

Akute Infektionskrankheiten (Rubeola, Influenza, Pneumonie, Typhus) sowie latente Infektionen (insbesondere Lues, Toxoplasmose und Listeriose) können jedoch auch die vorzeitige Geburt auslösen, wie dies für das vorliegende Patientengut nachgewiesen wurde.

Kontinuierliche Überwachung der Kinder durch Pflegepersonal und zu vervollkommene technische Einrichtungen (Monitor-Systeme) mit der Möglichkeit engmaschiger Kontrolluntersuchungen einerseits und intensive medizinische Behandlung durch erfahrene Gynäkologen und Pädiater sind die Vorbedingungen für die Erfassung von Risiken. Zeigt das Ergebnis einer Überwachungsmethode eine kindliche Gefährdung an, so ist nach DUDENHAUSEN und SALING die Fruchtblase zu eröffnen und der Zustand des Kindes mit Hilfe einer Fetalblutanalyse zu überprüfen. Wird während des Geburtsverlaufes eine Aziditätssteigerung diagnostiziert, sollte operativ entbunden werden. Eine andere ausreichende und anhaltend wirksame Therapie der intrauterinen Hypoxie und Azidose gibt es bisher nicht. Eine hypoxische Schädigung für das Kind muß angenommen werden, wenn der aktuelle pH-Wert präazidotische (7,24 - 7,20) oder azidotische (kleiner als 7,20) Werte erreicht. Nach der Geburt des beeinträchtigten Neugeborenen ist eine Sofortbehandlung erforderlich. Sie besteht aus dem Freilegen der oberen Luftwege, künstlicher Beatmung und Injektion von Puffersubstanzen.

Neben einer Soforttherapie meist hypoxischer Störungen und deren Folgezustände muß auf die folgenden wichtigsten Gefahren geachtet werden, die dem Neugeborenen drohen:

1. Akute Kreislaufinsuffizienz (häufig Folge einer Azidose)
2. Volumenmangelschock (posthämorrhagischer Schock)
3. Hyperbilirubinaemie (auch ohne Inkompatibilität, Kernikterusgefahr)
4. Atemnotsyndrom
5. Krämpfe, akute Herzinsuffizienz, Koagulopathien, Sepsis (DUDENHAUSEN und SALING).

Peripartale Asphyxiezustände, deren Früherkennung und Sofortbehandlung auch nach den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen zu fordern ist, sind häufig Folgen von medikamentösen Nebenwirkungen, und so muß eine Depression des Atemzentrums durch Morphinpräparate, welche der Mutter unter der Geburt verabreicht wurden, ausgeschlossen oder gegebenenfalls durch Morphinantagonisten behandelt werden.

Eine besondere Bedrohung stellt die sogenannte Spät-Asphyxie dar. Häufig bildet sich erst nach einem deutlichen freien Intervall nach der Geburt eine allgemeine Cyanose aus, deren Ursache das sogenannte Atemnotsyndrom darstellt. Eine oberflächliche, unregelmäßige, anfänglich beschleunigte, erheblich erschwerte Atmung mit kurzzeitigem expiratorischen reflektorischen Laryngospasmus kennzeichnet dieses Krankheitsbild, dessen Ursache in einer erhöhten Kohärenz des Lungengewebes gesehen wird. Zunehmender Sauerstoffmangel bei gleichzeitiger mangelnder Ausatmung von Kohlendioxyd führen zu einer sekundären Schädigung des Atemzentrums und progredienter Azidose. Sorgfältig überwachte Sauerstoffzufuhr und Gabe von Puffersubstanzen zur Bekämpfung der Azidose erwiesen sich als effektiv zur Unterbrechung des Circulus vitiosus. Bei dieser Therapie ist erhöhte Sorgfalt wegen der Gefahr der Ausbildung einer retrolentalen Fibroplasie und resultierenden Erblindung infolge überhöhten arteriellen Sauerstoffpartialdrucks geboten. Zu hohe Sauerstoffkonzentration kann außerdem die Bildung hyaliner Membranen auslösen. Jedoch selbst Konzentrationen von 100% Sauerstoff sind bei einem erheblichen Teil der Fälle nicht ausreichend. So liegt auch heute die Mortalität bei Frühgeborenen mit Atemnotsyndrom noch bei 20 bis 30 %. Die meisten Kinder, die heute in Kinderkliniken sterben, sind Frühgeburten mit dieser Erkrankung (MIETENS).

Angeborene Mißbildungen werden relativ häufig gerade bei Frühgeborenen beobachtet. Die moderne Chirurgie zeigt auch bei relativ niedrigen Geburtsgewichten Erfolge. Jedoch ist bei einigen der angeborenen Mißbildungen hierfür die frühzeitige Erkennung Vorbedingung. Eine

Analatresie sollte, da sie äußerlich erkennbar ist, keine wesentlichen diagnostischen Schwierigkeiten bereiten. Dies ist auch für andere Atresien im Intestinalbereich, wie am Oesophagus und Darm, zu fordern. Zwerchfellhernien können diagnostische Schwierigkeiten bieten, so daß trotz intensivster ärztlicher Bemühungen ein Kind in den ersten Lebensstunden ad exitum kommen kann (WUERNIG).

Abschließend sollen die Überlebensraten Frühgeborener des bearbeiteten Krankengutes mit Angaben aus der Literatur verglichen werden.

Tab. XXIII Überlebensraten Frühgeborener

Geburtsgewicht	- 1000	1001 - 1500	1501 - 2000	2001 - 2500
USA Kollektiv	4 - 8 %	48 - 58 %	82 - 88 %	95 - 97 %
Univ.-Kinder- klinik Hamburg 1956 - 1962	8 %	58,5 %	77,1 %	92,4 %
Univ.-Kinder- klinik Mainz 1962 - 1970	4,8 %	59,3 %	84,8 %	85,9 %

Vergleiche mit den Ergebnissen anderer Kliniken können bei einer solchen Übersicht unter der Tatsache leiden, daß der relative Anteil der Patienten in den verschiedenen Gewichtgruppen nicht der gleiche ist oder daß die Aufnahmebedingungen in die Abteilung bzw. das untersuchte Kollektiv unterschiedlich waren. So kann an einigen Stellen der Verbleib gerade der unreifsten Kinder in der Entbindungsabteilung, besonders bei offenbar sehr lebensschwachen Kindern mit einer geringen Lebenserwartung, verlängert werden, was die statistischen Ergebnisse einer Kinderabteilung günstig beeinflussen kann. Umgekehrt sind im Frühgeborenenhaus der Universitäts-Kinderklinik Mainz jenseits eines Geburtsgewichtes von 2000 g schon aus Mangel an Raum und

Pflegekräften nur Neugeborene mit nachweislichen Schäden aufgenommen worden. Dies beeinflusste die Endzahl der Überlebenden im ungünstigen Sinne (v.HARNACK, HELLMICH).

Die niedrige Anzahl der Überlebenden mit einem Körpergewicht unter 1000 g im hiesigen Krankengut ist sicherlich auch daraus zu erklären, daß die extrem lebensschwachen Kinder unter 600 g Geburtsgewicht und unter 35 cm Körperlänge in diese Statistik mit aufgenommen wurden. Ansonsten liegen die Überlebensraten von Frühgeborenen aus rein städtischen Bereichen wegen besserer Transportmöglichkeiten und kürzerer Anfahrtswege günstiger als im hiesigen Einzugsgebiet, wo etwa die Hälfte der Kinder des Patientengutes aus ländlichen Gegenden stammt.

Wie schwierig es ist, bei Untersuchungen über die Säuglingssterblichkeit vergleichbare Zahlenangaben zu erhalten, wird durch die Untersuchung von SCHENKEN dokumentiert.

Häufig liegt eine Fehlerquelle bei Zahlenvergleichen allein in Unklarheiten der Definition. In Untersuchungen über die *p e r i - n a t a l e* Mortalität gehen alle Totgeburten mit ein. Angaben über das Geschlechtsverhältnis werden hierdurch leicht verfälscht, da die Mortalität der männlichen Lebendgeborenen im ersten Lebensjahr in der Bundesrepublik Deutschland um etwa 30 % höher liegt als die der Mädchen (v.HARNACK).

Obwohl die Weltgesundheits-Organisation im Jahre 1961 eine neue Nomenklatur einführte, muß weiterhin aus Gründen internationaler Vergleichbarkeit, auch in der amtlichen Statistik der Bundesrepublik, die reine Gewichtsdefinition in Untersuchungen über Frühgeborene zugrundegelegt werden. Schon prospektive Untersuchungen (DFG-STUDIE) können Unsicherheiten in der Beurteilung der Schwangerschaftsdauer nicht völlig ausmerzen. Die Ermittlung einer "Reifezahl" als Ausdruck einer klinischen Reifebeurteilung soll diesen Fehler möglichst klein

halten. Ergebnisse, insbesondere auf internationaler Ebene, sind jedoch dann nicht vergleichbar. Dieselbe Schwierigkeit bringen unterschiedliche Gruppierungen in Geburtsgewichts-Klassen mit sich.

In den einzelnen Ländern werden verschiedene standesamtliche Erhebungen und Meldeformalitäten angewandt. Nicht überall obliegt es dem Arzt, Geburten und Todesfälle zu bestätigen. Es ist also denkbar, daß einzelne neonatale und perinatale Sterbefälle durch derartige Lücken in der Erfassung gar nicht angezeigt werden.

In den Ländern, in denen die Durchschnittstatur der Menschen klein ist, ist auch der lebensfähige Säugling entsprechend kleiner. Die Voraussetzungen, unter denen in einzelnen Ländern von neonatalen Sterbefällen gesprochen wird, sind somit unterschiedlich.

Es ist nicht bekannt, wie sich die legalisierte Schwangerschaftsunterbrechung im Ausland auf die Verminderung der Säuglingssterbefälle auswirkt. Hieraus werden die Schwierigkeiten deutlich, mit denen Statistiken über die Säuglingssterblichkeit belastet sind und die Fragwürdigkeit solcher Angaben als Beweis für die Qualität der medizinischen, gesundheitspolitischen oder sozialen Verhältnisse.

Die heutige Geburtsmedizin sollte nicht als alleinigen Maßstab für ihre Leistungen die Senkung der perinatalen Mortalität wählen. Der Vermeidung von Spätschäden gebührt der gleiche Rang (DFG-STUDIE). Die Erfassung von Folgeschäden ist jedoch noch unzureichend, weswegen für Vergleichszwecke nach wie vor die Mortalitätsstatistik herangezogen werden muß.

Die Bedeutung von rein gynäkologischen Erkrankungen für das Zustandekommen von Frühgeburten wird durch die vorliegenden Untersuchungen ersichtlich. Durch eine konsequent angewandte Intensiv-Überwachung läßt sich die perinatale Mortalität entscheidend senken.

Ober die in dieser Arbeit untersuchten medizinischen Zusammenhänge hinaus sind soziologische in der Ätiologie von Frühgeburten, zahlreiche in der Situation der Eltern zu suchende Bedingungen, nicht zu übersehen. Von einem Teil der Mütter wird die Beendigung einer Schwangerschaft durch einen vorzeitig, gegebenenfalls artefiziell ausgelösten Blasensprung angestrebt. Dies erscheint als gebräuchlichster Ausweg aus sozialen Konflikten. In der Mehrzahl der Fälle ist die voreheliche Konzeption der angegebene Beweggrund zu diesem Entschluß. Frühgeborene sozial schlecht gestellter Mütter können erfahrungsgemäß nur in Ausnahmefällen ohne klinische Obhut vor Umweltschäden geschützt werden (v.BERLIN-HEIMENDAHL).

Auf die große Bedeutung solcher Aspekte gerade in diesem Teilgebiet der Pädiatrie weist besonders GLEISS hin.

Die gezeigten Ursachen der Frühgeborenensterblichkeit machen eine Intensivierung der Schwangerenvorsorge und -überwachung sowie einen schnellen Behandlungsbeginn in einem pädiatrischen Zentrum notwendig (DUDENHAUSEN und SALING, MENKHAUS).

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit untersucht anhand der Krankengeschichten Frühgeborener der Frühgeborenenstation der Mainzer Universitäts-Kinderklinik aus den Jahren 1962 bis 1970 die Todesursachen. Es werden nach den Angaben die Faktoren für das Zustandekommen einer Frühgeburt zusammengetragen und anhand klinischer Daten die Krankheitsverläufe untersucht und ausgewertet. Risiken des Foeten, Gefährdungen der Kinder unter der Geburt und in der Perinatalperiode wurden analysiert und Maßnahmen zur Früherkennung und Therapie erörtert. Neben der Vielzahl medizinischer Faktoren, die nach ihrer Häufigkeit unterteilt werden, weisen die Ergebnisse auf die Bedeutung sozialer Bedingungen in der Ätiologie von Frühgeburten hin. Hinweise aus der Literatur werden mit den Schlußfolgerungen aus den eigenen Untersuchungen verglichen und therapeutische Empfehlungen gegeben, die zur Senkung der Frühgeborenensterblichkeit und damit der perinatalen Gesamtmortalität beitragen können.

LITERATURVERZEICHNIS

1. v. BERLIN-HEIMENDAHL, S.:
Zusammenhänge zwischen belastender Vorgeschichte und Todesursache bei Frühgeborenen
Zeitschrift für Kinderheilkunde 88 (1963) 264 - 284
2. BETKE, K.:
Das Frühgeborene
In: Lehrbuch der Kinderheilkunde
Herausgegeben von A. Wiskott
Stuttgart (1969) 141
3. DFG-STUDIE:
Forschungsbericht - Schwangerschaftsverlauf und Kindesentwicklung. Bisherige Ergebnisse (Stand Mai 1976)
Harald Boldt Verlag KG Boppard (1977) 68, 80 - 85
4. DUDENHAUSEN, J.W. und E. SALING:
Risikoschwangerschaft und Risikogeburt - Erfassung und Maßnahmen zur Mortalitätssenkung des Kindes
Materia Medica Nordmark 22 (1970) 313 - 331
5. ERDMANN, G.:
Die septischen Infektionen der Neugeborenen
Münch. Med. Wochenschr. 110 (1968) 1109 - 1117
6. GLEISS, J.:
Biologische und soziale Faktoren bei der Genese der Frühgeburt
Beihefte zum Archiv für Kinderheilkunde 30 (1955) 1 - 76
7. HARNACK, G.A., v.:
Kinderheilkunde
Springer Verlag, Berlin (1971) 2. Aufl., 55 ff

8. HARNACK, G.-A. v. und B. WINKLER:
Statistische Beiträge zum Frühgeborenen-Problem
Ärztl. Mittlg. 60 (1963) 2583
9. HEINISCH, H.M. und U. KNOOP:
Über die Todesursachen bei Frühgeborenen
Monatsschrift f. Kinderheilkunde 117 (1969) 375 ff
10. HOSEMAN, H.:
zit. in Martius, H.
Lehrbuch der Geburtshilfe, 4. Aufl.
Stuttgart (1959) 61
11. HELLMICH, E.:
Aus der Arbeit der Frühgeborenen-Abteilung der Univ.-Kinder-
klinik Mainz
Arzteblatt Rheinland-Pfalz 20 (1967) 407 - 414
12. JOPPICH, G. und F.J. SCHULTE:
Neurologie des Neugeborenen
Berlin - Heidelberg - New York (1968) 108
13. KEUTH, U. und H. KÖHLER:
Untersuchungen zur Wirkung von Complamin beim Membransyndrom der
Früh- und Neugeborenen
Monatsschr. f. Kinderheilk. 116 (1968) 255 - 257
14. KEUTH, U. und H. RAZEGHI:
Der Effekt von Complamin auf den arteriellen pO_2 beim Membran-
syndrom und beim Aspirationssyndrom der Früh- und Neugeborenen
Monatsschr. f. Kinderheilk. 117 (1969) 81 - 84
15. MARTIUS, H.:
Lehrbuch der Geburtshilfe
Stuttgart (1959), 4. Aufl., S. 147

16. MENKHAUS, G.:
Ein Beitrag zum Frühgeburtenproblem aus der Sicht der Geburtshilflichen Klinik
Geburtsh. und Frauenhilk. 24 (1964) 775
17. MIETENS, C.:
Das Atemnotsyndrom des Neugeborenen
Med. Welt 22 (1971) 14 - 19
18. OTTO, H.:
Beobachtungen zur Perinatalogie frühgeborener Kinder an der Universitäts-Frauenklinik Gießen von 1957 - 1970
Inaugural-Dissertation, Gießen 1975
19. PERL, E.:
Untersuchungen über die Unreife der Leber bei Frühgeborenen
Med. Wochenschr. (1957) 334 ff
20. PFAUNDLER, M. v.:
zit. nach Gleiss, J.
Biologische und soziale Faktoren bei der Genese der Frühgeburt
Beiheft zum Archiv f. Kinderheilk. 30 (1955) 3
21. RÜGNER, G.:
Die Blutgerinnung bei Frühgeborenen
Zbl. Kinderhilk. 84 (1960) 197
22. SCHENKEN, J.R.:
Säuglingssterblichkeit - das Sorgenkind der Statistik
Deutsches Ärzteblatt 47 (1970) 3524 - 3525
23. SCHRÖTER, W.:
Die klinische Behandlung von gefährdeten Neugeborenen (sog. Risikokindern)
Mat. Med. Nordm. 22 (1970) 357 - 363

24. SIMON, C.:
Klinische Pädiatrie
Schattauer Verlag Stuttgart (1973) 63
25. STATISTIK DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND
Bd. 122 (1953/55) 12
26. STOLL, P.:
Diagnose der Risikogeburt
Deutsches Ärzteblatt 37 (1970) 2703
27. WOLFF, C.-H.:
Therapeutische Maßnahmen zur Senkung der Frühgeburtenhäufigkeit
Deutsches Ärzteblatt 33 (1970) 2471
28. WURMIG, P.:
Frühdiagnose akuter chirurgischer Neugeborenenenerkrankungen in
der Praxis
Mitteilung der Österr. Sanitätsverwaltung 2 (1969) 86 - 88

Zu besonderem Dank bin ich Herrn Professor Dr. U. Köttgen, ehem. Direktor der Universitäts-Kinderklinik Mainz, verpflichtet. Unter seiner Kliniksleitung wurde es mir ermöglicht, diese Arbeit durchzuführen.

Dem Direktor der Universitäts-Kinderklinik, Herrn Professor Dr. J. Spranger, danke ich für die Möglichkeit zum Abschluß der Dissertation und für die Übernahme des Korreferats.

Für ihre Beratung und Hilfe in den Fragen der Dokumentationsfähigkeit der Arbeit danke ich Frau Akad.-Dir. Dr. rer.nat. W. Ehrenberg-Kieckebusch vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. W. Toussaint für die Auswahl des Themas, die jederzeit bereitwillige Unterstützung und seine Anregungen und Ratschläge.

L E B E N S L A U F

Am 27. August 1939 wurde ich als Sohn des Bäckermeisters Erich Strübing und seiner Ehefrau Margarete, geborene Bischoff, in Aken/Elbe geboren.

Nach Beendigung meiner Schulzeit mit dem Abitur an der Goethe-Oberschule in Köthen/Anh. im Jahre 1957 begann ich zunächst mit dem Studium der Musikwissenschaft und Germanistik an der Martin-Luther-Universität in Halle/Saale, legte nach meiner Flucht eine Ergänzungs-Reifeprüfung in Heidelberg ab und begann dort 1958 das Medizinstudium. Ich studierte einige Semester an der Freien Universität Berlin, wechselte dann nach Mainz und legte an der Johannes Gutenberg-Universität 1963 das Medizinische Staatsexamen ab. Hier und an den Städtischen Kliniken in Wiesbaden absolvierte ich die Medizinalassistentenzeit und erhielt im Jahre 1966 die Approbation als Arzt.

Meine internistische Facharztausbildung begann ich an der Rheumaklinik in Wiesbaden, setzte sie an der Medizinischen Klinik II der Städtischen Kliniken Wiesbaden unter Leitung von Professor Dr. M. Broglie fort und beendete sie nach längerer Unterbrechung infolge Krankheit im Jahre 1973. Ich beabsichtige, mich auf dem Teilgebiet Gastroenterologie fortzubilden.

